

COMMUNICATION-USE LSI CONTROL DEVICE, ITS METHOD AND DISTRIBUTED CONTROL NETWORK SYSTEM HAVING THE DEVICE

Patent Number: JP11243436
Publication date: 1999-09-07
Inventor(s): KATO YOSHIYUKI
Applicant(s):: TOSHIBA CORP
Requested Patent: ☐ JP11243436
Application Number: JP19980302435 19981023
Priority Number(s):
IPC Classification: H04L29/06 ; G06F13/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inexpensive and versatile LSI having few pins by suppressing the increase in the number of I/O pins necessary for a communication-use LSI.

SOLUTION: A control logic 212 selects selection means 209 to 211 on the basis of switching information set in a switch 215, ROM 213, ROM 214 and so on and performs communications by switching this selection means to any of communication controllers 205 to 208 incorporated in a communication LSI 201.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-243436

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月7日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 L 29/06

H 0 4 L 13/00

3 0 5 C

G 0 6 F 13/00

3 5 3

G 0 6 F 13/00

3 5 3 N

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-302435

(22) 出願日 平成10年(1998)10月23日

(31) 優先権主張番号 特願平9-366790

(32) 優先日 平9(1997)12月26日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 加藤 義幸

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会

社東芝青梅工場内

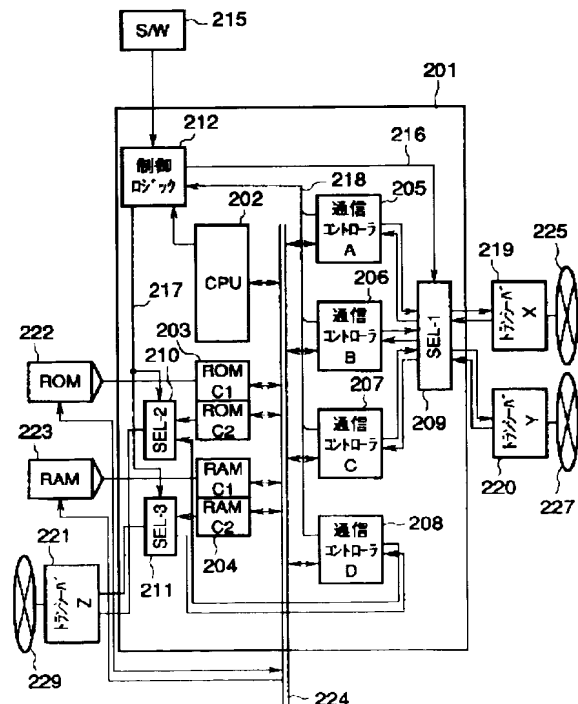
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 通信用 L S I 制御装置、その制御方法、及び通信用 L S I 制御装置を有した分散制御ネットワークシステム

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、通信用 L S I に必要な I / O ピン数の増加を抑え、ピン数の少ない低価格で汎用性の高い L S I を提供することを課題とする。

【解決手段】 制御ロジック 212 は、スイッチ 215、ROM 213、ROM 214 等に設定された切替え情報に基づき選択手段 209 ~ 211 を選択し、この選択した選択手段により通信用 L S I 201 に内蔵した通信コントローラ 205 ~ 208 のいずれかに切替えて通信を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 通信用 LSI を制御する通信用 LSI 制御装置において、

複数の各々異なる通信プロトコルに対応し通信を制御する通信制御手段と、

この通信制御手段を選択する切替え情報を設定する切替え情報設定手段と、

この切替え情報設定手段により設定された切替え情報に基づき上記通信制御手段を選択し、この選択した通信制御手段を上記通信用 LSI の所定の入出力ピンに対応する様に切替える選択手段を備えたことを特徴とする通信用 LSI 制御装置。

【請求項 2】 上記切替え情報設定手段は上記通信用 LSI の外部に設け、この切替え情報の設定を通信用 LSI の外部から行うことを特徴とする請求項 1 記載の通信用 LSI 制御装置。

【請求項 3】 上記選択手段は、上記切替え情報設定手段に予め格納した上記切替え情報を上記通信用 LSI を含む計算機システムの立ち上げ時に読み出し、この読み出した切替え情報に基づき上記通信制御手段を切替えることを特徴とする請求項 2 記載の通信用 LSI 制御装置。

【請求項 4】 上記選択手段は、上記切替え情報設定手段に予め格納した上記切替え情報を上記通信用 LSI を含む計算機システムの立ち上げ時に読み出し、この読み出した切替え情報に基づき上記通信制御手段を切替えることを特徴とする請求項 1 記載の通信用 LSI 制御装置。

【請求項 5】 上記選択手段は、上記切替え情報設定手段に予め格納された上記切替え情報を設定するプログラムの制御に基づいて上記通信制御手段を切替えることを特徴とする請求項 1 記載の通信用 LSI 制御装置。

【請求項 6】 上記選択手段は、上記通信用 LSI を含む計算機システムの立ち上げ時に上記通信用 LSI に接続された通信回線の種類を上記通信制御手段が判別した結果に基づき上記通信制御手段を選択することを特徴とする請求項 1 記載の通信用 LSI 制御装置。

【請求項 7】 上記選択手段は、上記通信用 LSI 制御装置と通信回線を通じて接続されている上記切替え情報設定手段に予め設定された切替え情報に基づき上記通信制御手段を選択することを特徴とする請求項 2 記載の通信用 LSI 制御装置。

【請求項 8】 前記複数の各々異なる通信プロトコルは、少なくとも 1 つの積層系ネットワークの通信プロトコルと、非積層系ネットワークの通信プロトコルとを有し、このことを特徴とする請求項 1 記載の通信用 LSI 制御装置。

【請求項 9】 複数の各々異なる通信プロトコルは、少なくとも 1 つの積層系ネットワークの通信プロトコルと、非積層系ネットワークの通信プロトコルとを有し、このことを特徴とする請求項 1 記載の通信用 LSI 制御装置。

【請求項 10】 前記複数の各々異なる通信プロトコルは、少なくとも 1 つの積層系ネットワークの通信プロトコルと、非積層系ネットワークの通信プロトコルとを有し、このことを特徴とする請求項 1 記載の通信用 LSI 制御装置。

用 LSI 制御装置の通信制御方法において、

上記切替え情報に基づき上記通信制御手段を選択し、

この選択した通信制御手段を上記通信用 LSI の所定の I/O ピンに対応する様に切替えることを特徴とする通信制御方法。

【請求項 10】 上記切替え情報設定手段は上記通信用 LSI の外部に設け、この切替え情報の設定を通信用 LSI の外部から行うことを特徴とする請求項 9 記載の通信制御方法。

10 【請求項 11】 上記切替え情報設定手段に予め格納した上記切替え情報を上記通信用 LSI を含む計算機システムで立ち上げ時に読み出し、

この読み出した切替え情報に基づき上記通信制御手段を切替えることを特徴とする請求項 10 記載の通信制御方法。

【請求項 12】 上記切替え情報設定手段に予め格納した上記切替え情報を上記通信用 LSI を含む計算機システムで立ち上げ時に読み出し、

20 この読み出した切替え情報に基づき上記通信制御手段を切替えることを特徴とする請求項 9 記載の通信制御方法。

【請求項 13】 上記切替え情報設定手段に予め格納された上記切替え情報を設定するプログラムを制御に基づいて上記通信制御手段を切替えることを特徴とする請求項 9 記載の通信制御方法。

【請求項 14】 上記通信用 LSI を含む計算機システムで立ち上げ時に上記通信用 LSI に接続された通信回線の種類を上記通信制御手段が判別した結果に基づき上記通信制御手段を選択することを特徴とする請求項 9 記載の通信制御方法。

30 【請求項 15】 上記通信用 LSI 制御装置と通信回線を通して接続されている上記切替え情報設定手段に予め設定された切替え情報に基づき上記通信制御手段を選択することを特徴とする請求項 10 記載の通信制御方法。

【請求項 16】 前記複数の各々異なる通信プロトコルは、少なくとも 1 つの積層系ネットワークの通信プロトコルと、非積層系ネットワークの通信プロトコルとを有し、このことを特徴とする請求項 9 記載の通信制御方法。

40 【請求項 17】 第 1 の通信プロトコルにより第 1 の通信ネットワークに接続されたホストコンピュータが、

第 2 の通信プロトコルにより第 2 の通信ネットワークに接続された複数のホストコンピュータが分散型ネットワークを構成し、

前記第 1 の通信プロトコルにより第 1 の通信ネットワークに接続されたホストコンピュータは、前記第 2 の通信プロトコルにより第 2 の通信ネットワークに接続された複数のホストコンピュータと通信し、このことを特徴とする請求項 9 記載の通信制御方法。

50 【請求項 18】 前記複数の各々異なる通信プロトコルは、少なくとも 1 つの積層系ネットワークの通信プロトコルと、非積層系ネットワークの通信プロトコルとを有し、このことを特徴とする請求項 10 記載の通信制御方法。

3

前記第1および第2の通信プロトコルに対応し、通信を制御する通信制御手段と、

前記通信制御手段を切替える切替え情報を設定する切替え情報設定手段と、

前記切替え情報設定手段により設定された切替え情報に基づき前記通信制御手段を選択し、この選択した通信制御手段を上記通信用LSIに所定の入出力ピンに対応するように切替える選択手段とを備えたことを特徴とする分散制御ネットワークシステム。

【請求項18】前記第1の通信プロトコルは少なくとも1つの情報系ネットワークの通信プロトコルでも、前記第2の通信プロトコルは制御系ネットワークの通信プロトコルであることを特徴とする請求項17記載の分散制御ネットワークシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、ネットワーク等の通信網に接続し外部との通信を行う計算機システム等を使用する複数の通信コントローラを内蔵したLSI、即ち通信用LSIの制御装置、通信用LSIの制御方法、及び通信用LSI制御装置を有した分散制御ネットワークシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年LSIの製造技術進歩により、大規模な回路を安価にLSIに内蔵することが可能になってきている。このため、回路規模よりもパッケージのピンの数の方が、LSIのコストに与える影響が小さく、ピン数の少ないパッケージを使用し、LSIは大きなコストが上昇するという問題がある。しかし、従来の計算機システム等を使用される通信用LSIは、通信コントローラ毎に専用のI/Oピンを必要としていた。

【0003】そのため、LSIに多数の通信コントローラを内蔵させようとした場合、LSIのI/Oピン数が増加し、コストが上昇するという問題がある。また、通信用LSIは汎用的に使用されることを目的とし、CPUや多チャネルのROM・RAMはコスト高であるが、システム内で使用されない場合は、無駄なI/Oピンとなってしまふ。また、使用されないシステムに合わせて、LSIを開発すれば効率が良いが、LSIの開発に膨大なコストがかかるという欠点がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、LSIに多数の通信コントローラを内蔵させた場合、LSIのI/Oピン数が増加し、コストが上昇するという問題がある。また、使用されないシステムに合わせて、LSIを開発すれば効率が良いが、LSIの開発に膨大なコストがかかるという欠点がある。

4

で、LSIを開発すれば効率が良いが、LSIの開発に膨大なコストがかかるという欠点がある。

【0005】本発明は上記事情を考慮して成されたもので、LSIのI/Oピンを特定の通信コントローラ用の通信ポートへ切替えて使用する機能を持たせ、LSIに必要なI/Oピン数の増加を抑え、ピン数の少ない安価なLSIパッケージへの実装を可能とすると共に低価格で汎用性が高いLSI、即ち通信用LSIの制御装置、通信用LSIの制御方法、及び通信用LSI制御装置を有した分散制御ネットワークシステムを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するため、通信用LSIを制御する通信用LSI制御装置において、複数の各々異なる通信プロトコルに対応し通信を制御する通信制御手段と、この通信制御手段を選択する切替え情報を設定する切替え情報設定手段と、この切替え情報設定手段により設定された切替え情報に基づき上記通信制御手段を選択しこの選択した通信制御手段を上記通信用LSIの所定のI/Oピンに対応するように切替える選択手段を備えたことを特徴とする。

【0007】このような構成にれば、複数の各々異なる通信プロトコルに対応する通信制御手段を、設定した切替え情報に基づき切替え、LSIに所定のI/Oピンに対応させることで、LSIに必要なI/Oピン数の増加を抑え、ピン数の少ない安価なLSIパッケージへの実装を可能とする。特に、少なくとも1つの情報系ネットワークの通信プロトコルと、制御系ネットワークの通信プロトコルに対応する通信制御手段を持つ通信用LSIに有効である。

【0008】更に、本発明は上記目的を達成するため、以下の構成とした。上記切替え情報設定手段は、上記通信用LSIの外部に設け、この切替え情報の設定を通信用LSIの外部から行うことを特徴とする。

【0009】上記選択手段は上記切替え情報設定手段により格納した上記切替え情報を上記通信用LSIを含む計算機システムより立ち上げ時に読み出し、この読み出した切替え情報に基づき上記通信制御手段を切替えることを特徴とする。

【0010】また上記選択手段は上記切替え情報設定手段により格納された上記切替え情報を設定するプログラムを実行に基づいて上記通信制御手段を切替えることを特徴とする。

【0011】また上記選択手段は上記通信用LSIを含む計算機システムより、上記の上記通信用LSIに受ける信号を通信制御の種類を上記通信制御手段に知らせ、この知らせた上記通信制御手段を切替えることを特徴とする。

【0012】また上記選択手段は上記通信用LSIに受ける信号を通信制御の種類を上記通信制御手段に知らせ、この知らせた上記通信制御手段を切替えることを特徴とする。

5

設定手段に予め設定された切替え情報に基づき上記通信制御手段を選択することを特徴とする。

【0013】更に、本発明は上記目的を達成するため以下の構成とした。分散制御ネットワークシステムにおいて、第1の通信プロトコルにより第1通信ネットワークに接続されたコントローラクライアントと、第2の通信プロトコルにより第2の通信ネットワークに接続された複数のイベント駆動型分散制御マイクロコンピュータと、前記第1の通信プロトコルにより前記第1の通信ネットワークに接続されるとともに、前記第2の通信プロトコルにより前記第2の通信ネットワークを介して前記分散制御マイクロコンピュータを制御するローカルコントローラサーバとあって、通信用LSI制御装置を有し、この通信用LSI制御装置は、前記第1および第2の通信プロトコルに対応し、通信を制御する通信制御手段と、前記通信制御手段を切替える切替え情報を設定する切替え情報設定手段と、前記切替え情報設定手段により設定された切替え情報に基づき前記通信制御手段を選択し、この選択した通信制御手段を上記通信用LSIの所定の入出力ピンに対応するように切替える選択手段とを備えたことを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

(第1実施形態)図1は、本発明の第1の実施形態に係る計算機の概略的な構成を示した概略構成図である。LSI201は、複数の通信コントローラとCPUを内蔵したLSIである。LSI201は、ネットワーク等の通信網205、207、209に接続し、都度の通信を行う計算機システム等に内蔵されている。

【0015】CPU202は、LSI内の各構成の処理を制御する。ROMコントローラ203は、2チャンネルのROMの制御を行う。RAMコントローラ204は、2チャンネルのRAMの制御を行う。

【0016】通信コントローラ205～208は、通信を制御するコントローラであり、ここでは4種類の通信プロトコル(例えばEthernet、TCP/IP、ISDN、LONTALK等)をサポートする。つまり、Ethernet、TCP/IP、ISDNは情報系ネットワークの通信プロトコルをサポートし、LONTALKは制御系ネットワークの通信プロトコルをサポートするものである。

【0017】選択回路209は、通信コントローラ205、207、208のうちの何れかを選択する。例えば、クロック信号、データ信号、ストローク信号等の信号を、LSI201の外部から入力された信号として受け取り、これを、LSI201の内部の通信プロトコル(Ethernet、TCP/IP、ISDN、LONTALK等)のうちの何れかに変換して、外部へ出力する。また、外部からの信号を、LSI201の内部の通信プロトコル(Ethernet、TCP/IP、ISDN、LONTALK等)のうちの何れかに変換して、外部へ出力する。また、外部からの信号を、LSI201の内部の通信プロトコル(Ethernet、TCP/IP、ISDN、LONTALK等)のうちの何れかに変換して、外部へ出力する。

6

図203及びRAMコントローラ204と通信コントローラ208とを切替える。

【0018】制御ロジック212は、後述するスイッチ回路215からの切替え情報に基づいて、選択回路209に選択情報を与え、通信コントローラ205、206、207のうちの2個通信コントローラを選択させる。さらに、制御ロジック212は、選択回路210および211に選択情報を与えて、ROMコントローラ203およびRAMコントローラ204および通信コントローラ208のうちのいずれかを選択させる。

【0019】スイッチ回路215は、LSI201の外部に設けられた手動のスイッチであり、選択回路209、210、211の切替え情報をLSI201の所定の入力ピンを介して制御ロジック212に出力する。

【0020】信号線216は、制御ロジック212からの情報を選択回路209に通知するために使われる。信号線217は、制御ロジック212からの情報を選択回路210、211に通知するために使われる。信号線218は、通信コントローラ205、206、207、208から得られた情報を制御ロジック212に通知するために使われる。

【0021】トランシーバ219、220、221は、LSI201と通信回線を接続する。ROM222は、後述するように、CPU202により実行される切替えプログラムを記憶する。RAM223は、システムメモリとして機能する。

【0022】バス224は、通信コントローラ205、206、207、208、CPU202、ROMコントローラ203、およびRAMコントローラ204を接続し、これらの間で情報を転送する。

【0023】LSI201には、205、206、207、208の4種類の通信コントローラが内蔵されている。通信コントローラ205、206、207のうち、2台が選択回路209により選択され、LSI201の所定のI/Oピンに接続されるように構成される。

【0024】また、ROM、RAMコントローラ203、204は、各1チャンネルが通信コントローラ208と切替え使用可能になっている。これらの切替え制御は、制御ロジック212により行われる。これらの切替えは、通信コントローラを使用する前に行われる。

【0025】上述のように構成された図1に示される実施例において、LSI201の外部から信号線215により切替え情報が設定される。この切替え情報215は、所定の入力ピンを経由してLSI201の制御ロジック212に入力される。

【0026】図2は、図1の構成に係る第1の実施形態の動作を示した図である。図2の15は、LSI201の内部の通信プロトコル(Ethernet、TCP/IP、ISDN、LONTALK等)のうちの何れかに変換して、外部へ出力する。また、外部からの信号を、LSI201の内部の通信プロトコル(Ethernet、TCP/IP、ISDN、LONTALK等)のうちの何れかに変換して、外部へ出力する。

204、および通信コントローラ208のうちのいずれかを特定するための識別データ)を設定する(ステップA1)。ステップ215に設定された切替え情報は、LSI201の所定の入力ピンを介して制御ロジック212に入力される。制御ロジック212は、ステップ215からの切替え情報に基づいて、通信コントローラ205、206、207のうちの2台を選択するように選択回路209に制御情報を出力するとともに、ROMコントローラ203、RAMコントローラ204および通信コントローラ208のうちのいずれかを選択するように選択回路210、211に制御情報を出力する(ステップA2)。選択回路209に与えられた制御情報にもとづいて、通信コントローラ205、206、207のうちの2台を選択するとともに、選択回路210および211はROMコントローラ203、RAMコントローラ204、および通信コントローラ208からの指定された回路を選択する(ステップA3)。

(第2実施形態)次に、図3および図4を参照してこの発明の第2実施形態について説明する。

【0027】第2実施形態では、LSI201の外部に接続したROM214に切替え情報を設定し、LSI201内の制御ロジック212が所定の入力ピンを介してROM214に格納された切替え情報を読み出して切替えを行う。ROM214としては、シフトROM等のLSIで構成しないものを使用する。LSI201を含むシステムが立ち上げ時に、制御ロジック212がROM214から切替え情報を読み出し切替えを行う。

【0028】図4のフローチャートを参照して第2実施形態の処理動作の詳細を説明する。ROM214に、予め切替え情報を設定する(ステップB1)。この切替え情報をシステムの立ち上げ時に制御ロジック212が読み出す(ステップB2)。

【0029】読み出した切替え情報に基づき制御ロジック212は、通信コントローラ205、206、207のうちの2台を選択するように選択回路209に制御情報を出力する。同時に、ROMコントローラ203、RAMコントローラ204および通信コントローラ208のうちの2台のうちのいずれかを選択するように選択回路210、211に制御情報を出力する(ステップB3)。この選択情報に従って、選択回路209は通信コントローラ205、206、207のうちの2台を選択し、選択回路210、211はROMコントローラ203、RAMコントローラ204、および通信コントローラ208のうちの指定された回路を選択する(ステップB4)。

(第3実施形態)次に、図5および図6を参照してこの発明の第3実施形態について説明する。

【0030】第3実施形態では、LSI201に内蔵したROM(またはEPROM)213に内蔵されたデータから切替え情報が記憶される。LSI201に読み出すシステムが立ち上げ時、制御ロジック212がROM214

3から切替え情報を読み出し切替えを行う。

【0031】LSI201製造時に、このROM213に異なる通信コントローラの設定を行うことにより、1種類のLSIで、機能の異なる複数のLSIを作ることができる。

【0032】図6のフローチャートにて、処理動作の詳細を説明する。ROM213に、予め切替え情報を設定する(ステップC1)。この切替え情報をシステムの立ち上げ時に制御ロジック212が読み出す(ステップC2)。

【0033】読み出した切替え情報に基づき制御ロジック212は、通信コントローラ205、206、207のうちの2台を選択するように選択回路209に制御情報を出力するとともに、ROMコントローラ203、RAMコントローラ204および通信コントローラ208のうちのいずれかを選択するように選択回路210、211に制御情報を出力する(ステップC3)。この選択情報に従って、選択回路209は通信コントローラ205、206、207のうちの2台を選択し、選択回路210、211はROMコントローラ203、RAMコントローラ204、および通信コントローラ208のうちの指定された回路を選択する(ステップC4)。

(第4実施形態)次に、図7および図8を参照してこの発明の第4実施形態について説明する。

【0034】第4実施形態では、LSI201に内蔵されたCPU202が、所定の切替え制御プログラムを実行することにより、切替えを行う。このときの切替え情報は、外付けのROM222に格納された制御プログラムにより指定される。切替えを行うタイミングは、LSI201を含むシステムが立ち上げ時、またはソフトウェアが要求と判断したときである。

【0035】図8のフローチャートを参照して、第4実施形態の処理動作の詳細を説明する。CPU202は、ROM222に格納されたプログラムに基づき、制御ロジック212を制御する(ステップD1)。次に、CPU202は前記プログラムに基づき、通信コントローラ205、206、207、およびROMコントローラ203、RAMコントローラ204、および通信コントローラ208の切替えが必要有無を判定する(ステップD2)。この判定は次のようにして行われる。LSI201は、どのようなシステムで219、220、221が接続されるか不明であるため、例えば、通信コントローラ205、206、207のうちの切替えが必要有無が判定する場合、始末に仮に最初2台、または通信コントローラ205、206を選択し、外付け接続されたシステム219、220に、一時的に接続されるかどうか、または、システムが正常に動作しているかどうかを判定する。切替えが必要有無を判定する。

【0036】通信コントローラ205の切替えが必要有無を

れた場合（ステップD2のYes）、プログラムの判定結果に基づき、制御ブロック212は、選択回路209に対して、通信コントローラ206、207を選択するように制御情報を出力する（ステップD3）。選択回路209はこの制御情報にもとづいて、通信コントローラ206および207を選択する（ステップD4）。そして、上述したステップD2の判定を行う。上述したステップD2、D3、D4は、外部接続されたトランシーバの整合性が取れるまで繰り返される。

（第5実施形態）次に、図9および図10参照してこの発明の第5実施形態について説明する。

【0037】第5実施形態では、LSI201を含むシステムの立ち上げ時に、接続された回線の種類を通信コントローラ205～208で判別し、その結果を信号線218を経由して制御ブロック212へ通知する。これにより、接続された回線に対応した通信コントローラが使われるように自動的に切替える。

【0038】図10を参照して第5実施形態の処理動作の詳細を説明する。LSI201を含むシステムの立ち上げ時に、接続された回線の種類を通信コントローラ205～208が判別する（ステップE1）。通信コントローラはこの判別結果を制御ブロック212へ通知する（ステップE2）。

【0039】制御ブロック212は、判別結果に基づき選択回路209、210、211に制御情報を出力する（ステップE3）。選択回路209、210、211は与えられた制御情報に基づいて、通信コントローラ205、206、207、208、ROMコントローラ203、RAMコントローラ204の指定された回路を選択する（ステップE4）。

（第6実施形態）上述した各実施形態では、切替情報が、スイッチにより指定されるかあるいは、メモリにある記憶記憶される構成となるが、図11に示す第6実施形態では、スイッチ215、外部付ROM214、内蔵ROM213、プログラムROM222のすべてを有する、制御ブロック212に切り替えるように構成される。なお、切替の動作は、上述した動作と同様であるのでその説明を省略する。

（第7実施形態）次に、図12を参照して第7実施形態について説明する。

【0040】第7実施形態において、LSI外部に切替制御情報を設定し、通信回線を経由して切替え情報を出力し、切替えを行う。例えば図12では、切替え情報を通信コントローラを経由してCPU202へ通知し、制御ブロック212を動作させるように、切替え情報を通信ブロック212に与える構成である。

【0041】図12の構成において、外部に記憶される切替え情報、図12に示すROM301は、プログラムROM222の外部に記憶されたLSI100の制御情報（外部ROM）

であり、通信回線310を通じて、LSI303～305へ切替え情報が通知される。トランシーバ306～309は、通信回線310とLSI303～305を接続する。切替え情報を一個所にするだけで、システム管理を容易にすることが可能になる。システム変更についても簡単に対応することができる。

（第8実施形態）図13は、分散制御ネットワークシステムの一例を示すブロック図である。図区に示すように、グローバルコントロールサーバ401、およびコントロールクライアント403、405、407が情報系ネットワーク409に接続される。情報系ネットワーク409は、例えばインターネット、イントラネット、WAN(Wide Area Network)、LAN(Local Area Network)等で構成され、TCP/IP等の通信プロトコルが採用される。さらに、情報系ネットワーク409にはローカルコントロールサーバ411、413が接続される。ローカルコントロールサーバ411、413は、例えば米国Echelon社が開発したLONworks Networkのような制御系ネットワーク419、421にそれぞれ接続される。ローカルコントロールサーバ411、413にはそれぞれ通信用LSI415、417を内蔵する。通信用LSI415、417は、それぞれ情報系ネットワーク409との通信を可能にするとともに、LONworks Networkとの通信を可能にする。

【0042】制御系ネットワーク419には、制御ノード423、425、マシン431が接続される。制御ノード423、425はそれぞれ通信用LSI427、429をそれぞれ内蔵する。制御ノードはさらにマシン433、435にそれぞれ接続され、マシン433、435は例えばセンサやアクチュエータ（照明、スイッチ、モータ等）で構成される。通信用LSI427、429は、LONworks Networkを介してローカルコントロールサーバの通信を可能にする。

【0043】同様にして制御系ネットワーク417には、制御ノード437、マシン441、443が接続される。制御ノード437は通信用LSI439を内蔵する。制御ノード439はさらにマシン445、447にそれぞれ接続され、マシン445、447は例えばセンサやアクチュエータ（照明、スイッチ、モータ等）で構成される。通信用LSI439は、LONworks Networkを介してローカルコントロールサーバとの通信を可能にする。

【0044】例えば通信用LSI415、417、427、429、439はLONworks Networkと直接または間接的に接続され、LONworks Networkを介してインターネットや他のネットワークと接続される。

以上、本発明の第1～第8実施形態について、図面を

クチュエータを監視・駆動する制御ワード423、425、437に適用される電子回路であり、図14に示すように、CPU101、Ethernetコントローラ106a、LONコントローラ105、プロセッサI/Oコントローラ107、CHIコントローラ106fおよびアービタ108がバス103を介して接続された1チップ化された電子回路である。

【0045】CPU101は、プロトコル変換や機器を制御するための情報を処理するものであり、DMAコントローラ、副・読み込みコントローラ、メモリI/O、バスゲートI/O、ダイナミックメモリなどを備えている。

【0046】Ethernetコントローラ106aは、Ethernet経由のデータ送受信を制御する通信コントローラである。LONコントローラ105は、LON経由のデータ送受信を制御する通信コントローラである。プロセッサI/Oコントローラ107は、センサやアクチュエータなどを監視・駆動制御するための通信コントローラである。CHIコントローラ106fは、WAN経由のデータ送受信を制御する通信コントローラである。そして、アービタ108は、CPU101と各通信コントローラ(106a、105、107、106f)との制御制御を実行する。

【0047】また、この通信用LSI415、417、427、429、439には、切換え装置109が設けられており、この切換え装置109によって複数の通信コントローラの中から有効に機能させる通信コントローラを選択する。具体的には、グローバルコントロールサーバ411、413に適用される場合には、Ethernetコントローラ106a(情報系ネットワーク2がEthernetネットワーク2時)とLONコントローラ105とを、またはCHIコントローラ106f(情報系ネットワーク2がWAN2とき)とLONコントローラ105とを選択し、制御ワード423、425、439に適用される場合には、LONコントローラ105、プロセッサI/Oコントローラ107とを選択する。

【0048】この切換え装置109は、入力バス110から入力される信号に基づいて複数の通信コントローラの中から有効に機能させる通信コントローラを選択するものであり、この際、各通信コントローラ(106a、105、107、106f)が使用するI/O信号線を切換える。このように構成することにより、この第8実施形態では、この通信用LSI415、417、427、429、439分、図13に示す分散制御装置(グローバルコントロールサーバ411、413、制御ワード423、425、437)が共通に適用されるようにしている。

【0049】また、この通信用LSI100、CPU101には、この分散制御装置を構成する各情報を処理する処理装置が設けられ、情報系ネットワーク40

9に接続される計算機(グローバルコントロールサーバ401やコントロールクライアント403、405、407など)上で動作するプログラムと同一の汎用プログラム言語、たとえばJavaなどによって作成される。これにより、たとえば図15に示すように、制御系ネットワーク409と情報系ネットワーク419、421とをソフトウェアレベルで統合することができ、グローバルコントロールサーバ401やコントロールクライアント403、405などと、グローバルコントロールサーバ411、413と、制御ワード423、425、437とが同一手順で通信し合えることになり、グローバルコントロールサーバ401やコントロールクライアント403、405などから末端の制御ワード423、425、437までを一列に接続することが可能となる。

【0050】

【発明の効果】以上詳記したように本発明によれば、多数の通信コントローラをLSIに内蔵しシステムに応じて切替えて使用することで、部品数を抑え、安価かつ汎用性の高いLSIの提供が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に関わる通信用LSIの構成を示すブロック図。

【図2】第1実施形態における通信コントローラの切換動作を示すフローチャート。

【図3】本発明の第2実施形態に関わる通信用LSIの構成を示すブロック図。

【図4】第2実施形態における通信コントローラの切換動作を示すフローチャート。

【図5】本発明の第3実施形態に関わる通信用LSIの構成を示すブロック図。

【図6】第3実施形態における通信コントローラの切換動作を示すフローチャート。

【図7】本発明の第4実施形態に関わる通信用LSIの構成を示すブロック図。

【図8】第4実施形態における通信コントローラの切換動作を示すフローチャート。

【図9】本発明の第5実施形態に関わる通信用LSIの構成を示すブロック図。

【図10】第5実施形態における通信コントローラの切換動作を示すフローチャート。

【図11】本発明の第6実施形態に関わる通信用LSIの構成を示すブロック図。

【図12】本発明の第7実施形態に関わる通信用LSIの構成を示すブロック図。

【図13】本発明の第8実施形態に関わる分散制御装置の構成を示すブロック図。

【図14】図13に示す分散制御装置の構成を示すブロック図。

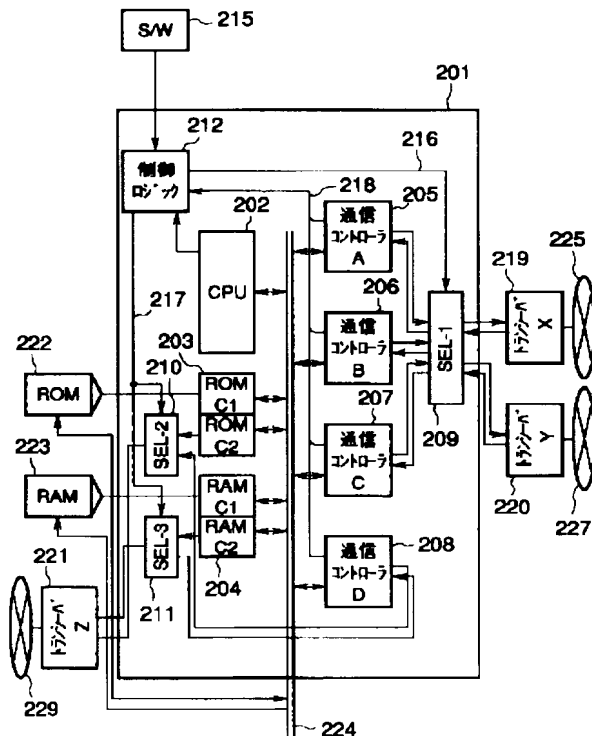
【図15】第8実施形態の分散制御装置の構成を示すブロック図。

ネットワークとをソフトウェアレベルで統合する様子を
示す概念図。

【符号の説明】

- 201…LSI
- 202…CPU
- 203…ROMコントローラ
- 204…RAMコントローラ
- 205…通信コントローラ
- 206…通信コントローラ
- 207…通信コントローラ
- 208…通信コントローラ
- 209…選択回路
- 210…選択回路
- 211…選択回路
- 212…制御ロジック
- 213…ROM
- 214…ROM
- 215…スイッチ
- 216…信号線

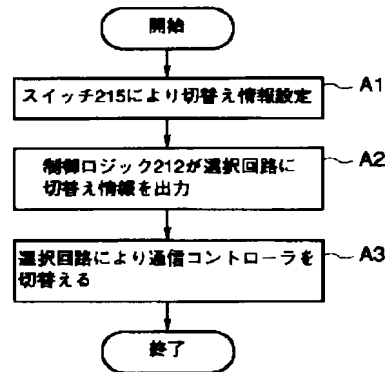
【図1】



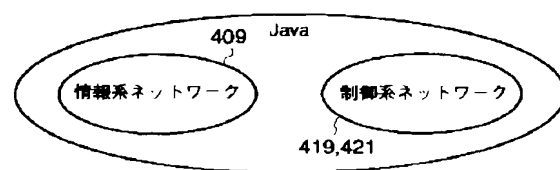
- 217…信号線
- 218…信号線
- 219…トランスシーバ
- 220…トランスシーバ
- 221…トランスシーバ
- 222…ROM
- 223…RAM
- 224…バス
- 225、227、229…ネットワーク
- 301…ROM
- 302…LSI
- 303…LSI
- 304…LSI
- 305…LSI
- 306…トランスシーバ
- 307…トランスシーバ
- 308…トランスシーバ
- 309…トランスシーバ
- 310…通信回路

10

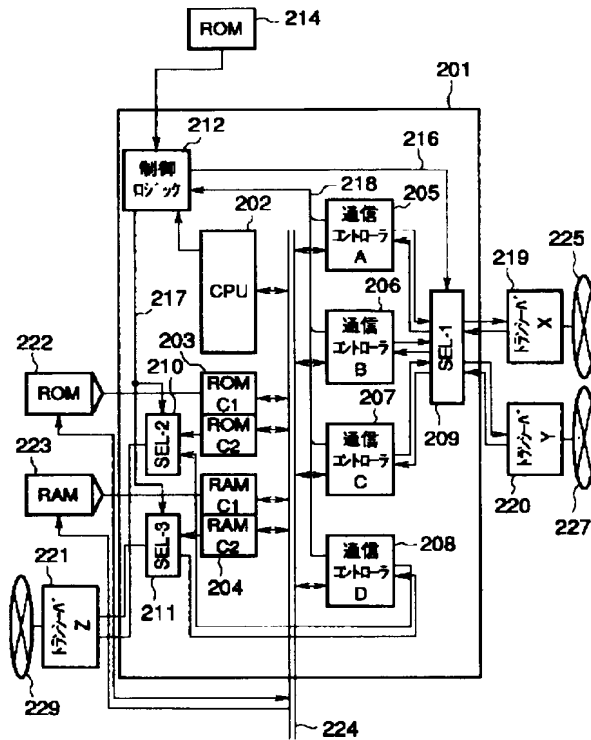
【図2】



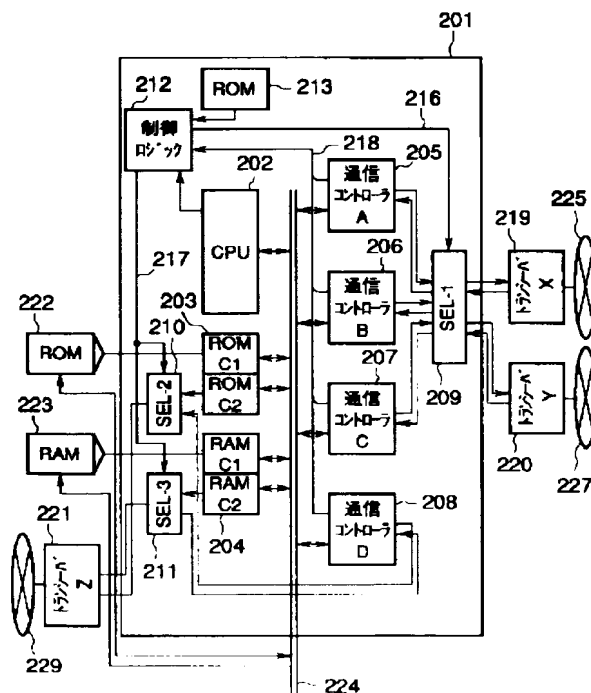
【図3】



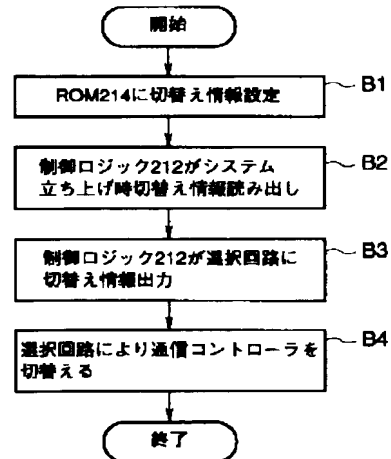
【図 3】



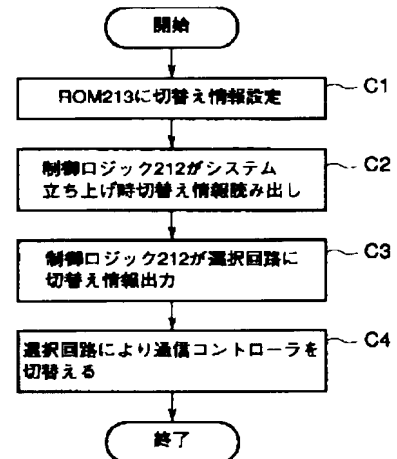
【図 5】



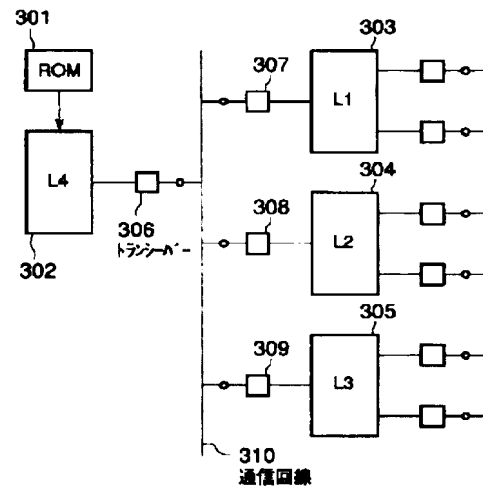
【図 4】



【図 6】



【 ㊦ 1 2 】



The diagram illustrates a network architecture. At the center is an oval labeled "Internet/Intranet WAN, LAN". Connected to this central hub are several components:

- 401: Global Control Server (WWW)
- 403: Control Client (Browser)
- 405: Control Client (Browser)
- 407: Control Client (Browser)
- 409: The central hub itself.
- 411: Local Control Server, which contains a "通信用LSI" (Communication LSI) block labeled 415.
- 413: Local Control Server, which contains a "通信用LSI" (Communication LSI) block labeled 417.

 Below the Local Control Servers are two "LONworks Network" segments:

- Left LONworks Network (419): Connected to Local Control Server 411. It includes:
 - 423: Control Node with "通信用LSI" (427).
 - 425: Control Node with "通信用LSI" (429).
 - 421: Machine (431).
 - 433: Machine (435).
 - 435: Machine (435).
- Right LONworks Network (421): Connected to Local Control Server 413. It includes:
 - 437: Control Node with "通信用LSI" (439).
 - 441: Machine (441).
 - 443: Machine (443).
 - 445: Machine (445).
 - 447: Machine (447).

【図 1 4】

